

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Oktober 2004 (28.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/091844 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23K 26/36, B21K 5/20**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HILDEBRAND, Peter [DE/DE]; Mühlenbichlweg 18, 87459 Pfronten (DE). KUHL, Michael [DE/DE]; Feistlestrasse 12b, 87629 Füssen (DE). REISACHER, Martin [DE/DE]; Mariabergerstrasse 69a, 87435 Kempten (DE). STÜRMER, Udo [DE/DE]; Vilstalstrasse 60a, 87459 Pfronten (DE).**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/004054**

(74) Anwalt: **BEETZ & PARTNER; Steinsdorfstrasse 10, 80538 München (DE).**

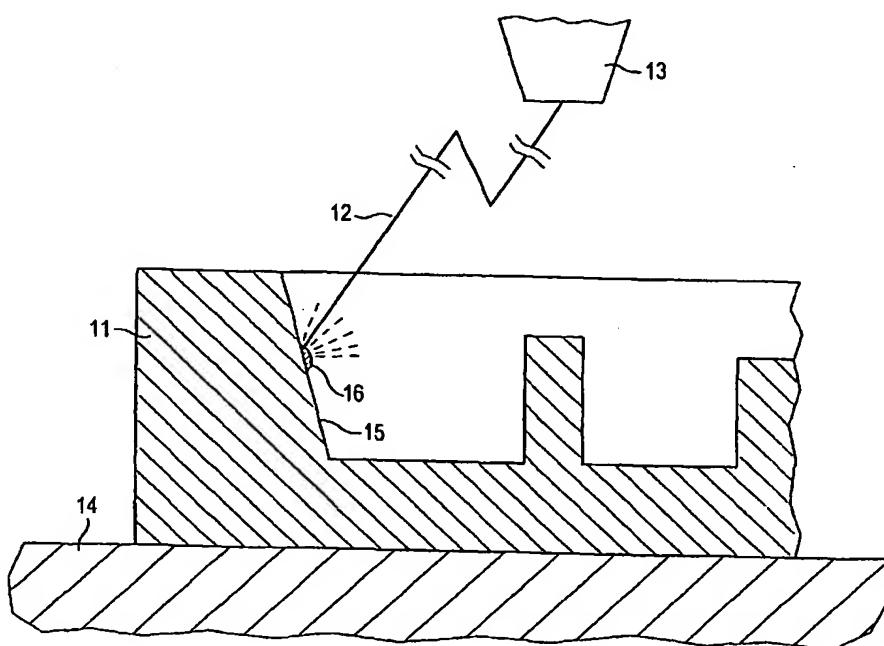
(22) Internationales Anmeldedatum:
16. April 2004 (16.04.2004)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A CAVITY IN A WORKPIECE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES GESENKS IN EINEM WERKSTÜCK



(57) Abstract: When producing a cavity in a workpiece (11) involving the removal of material in a layer-by-layer manner by means of a laser beam (12), the sidewalls (15) of the cavity are machined by a laser beam (12) and/or by a machining means and/or by ultrasound.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/091844 A3



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

31. März 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Bei der Herstellung eines Gesenks in einem Werkstück (11), bei der mittels eines Laserstrahls (12) schichtweise Material abgetragen wird, werden die Seitenwände (15) des Gesenks mittels eines Laserstrahls (12) und/oder eines Bearbeitungsmittels und/oder Ultraschall bearbeitet.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/004054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23K26/36 B21K5/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K B08B B21K B23P B24C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 23 356 C (MAHO AG) 7 February 1991 (1991-02-07) the whole document	1,2,6,8, 18-20 4
X	EP 0 407 969 A (MAHO AG) 16 January 1991 (1991-01-16) the whole document	1,2,6,8, 18-20 4
A	WO 00/19167 A (KUHL MICHAEL ; WRBA PETER (DE); HILDEBRAND PETER (DE); LCTEC LASER UND) 6 April 2000 (2000-04-06) cited in the application the whole document	1,18
	----- ----- ----- ----- -----	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2005

Date of mailing of the international search report

26 01 2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aran, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/004054

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/18535 A (KUHL MICHAEL ; WRBA PETER (DE); HILDEBRAND PETER (DE); LCTEC LASER UND) 6 April 2000 (2000-04-06) cited in the application the whole document -----	1,18
X	US 5 782 253 A (HOOGERWIEL JOHN D ET AL) 21 July 1998 (1998-07-21)	18,21, 22,24
A	the whole document	1-3, 8-11,13, 14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0182, no. 43 (M-1602), 10 May 1994 (1994-05-10) & JP 06 031745 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 8 February 1994 (1994-02-08) abstract -----	1,9,13, 14,21-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004/004054

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See Supplemental Sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

**1a, 11b, 2-16 (depending 1b) , 2,3, 4-8 (depending 3), 18a, 18a, 19
29, 21-24 (depending 18b)**

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest



The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.



No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2004/004054

PCT/ISA/210

Continuation of Box III

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1a, 2 & 3 (when dependent on 1a), 4-8 (when dependent on 3), 18a, 19 & 20 (when dependent on 18a)

Process for machining the side walls of laser-manufactured dies, wherein the side walls are machined by a laser beam after the removal of a number of layers.

2. Claims 1a + 4, 5-8 (when dependent on claim 4)

Machining of the side walls of laser-manufactured dies, wherein the side walls are machined by a specially modified laser beam.

3. Claims 1a + 5, 1a + 7, 6, 8 (when dependent on claim 5 or claim 7)

Machining of the side walls of laser-manufactured dies, wherein the side walls are machined according to die data.

4. Claims 1b, 18b, 2-16 (when dependent on claim 1b), 19-24 (when dependent on claim 18b)

Machining of the side walls of laser-manufactured dies, wherein the side walls are machined using machining means.

5. Claims 17, 25

Machining of the side walls of laser-manufactured dies, wherein the side walls are machined using ultrasound.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members				International Application No PCT/EP2004/004054	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
DE 3923356	C 07-02-1991	DE 3923356 C1 CN 1048996 A ,B DE 59002985 D1 EP 0407969 A1 ES 2054166 T3 JP 2787990 B2 JP 3114688 A RU 2085351 C1 RU 2086378 C1 US 5149937 A US 5225650 A		07-02-1991 06-02-1991 11-11-1993 16-01-1991 01-08-1994 20-08-1998 15-05-1991 27-07-1997 10-08-1997 22-09-1992 06-07-1993	
EP 0407969	A 16-01-1991	DE 3923356 C1 DE 8911733 U1 CN 1048996 A ,B DE 59002985 D1 EP 0407969 A1 ES 2054166 T3 JP 2787990 B2 JP 3114688 A RU 2085351 C1 RU 2086378 C1 US 5149937 A US 5225650 A		07-02-1991 16-11-1989 06-02-1991 11-11-1993 16-01-1991 01-08-1994 20-08-1998 15-05-1991 27-07-1997 10-08-1997 22-09-1992 06-07-1993	
WO 0019167	A 06-04-2000	WO 0019167 A1 EP 1117974 A1 JP 2002525620 T		06-04-2000 25-07-2001 13-08-2002	
WO 0018535	A 06-04-2000	WO 0018535 A1 DE 59810296 D1 EP 1117503 A1 JP 2003517375 T US 6670575 B1		06-04-2000 08-01-2004 25-07-2001 27-05-2003 30-12-2003	
US 5782253	A 21-07-1998	US 5328517 A US 5613509 A AU 3330193 A CA 2112606 A1 WO 9312942 A1		12-07-1994 25-03-1997 28-07-1993 01-07-1995 08-07-1993	
JP 06031745	A 08-02-1994	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004054

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B23K26/36 B21K5/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B23K B08B B21K B23P B24C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 23 356 C (MAHO AG) 7. Februar 1991 (1991-02-07) das ganze Dokument -----	1,2,6,8, 18-20 4
X	EP 0 407 969 A (MAHO AG) 16. Januar 1991 (1991-01-16) das ganze Dokument -----	1,2,6,8, 18-20 4
A	WO 00/19167 A (KUHL MICHAEL ; WRBA PETER (DE); HILDEBRAND PETER (DE); LCTEC LASER UND) 6. April 2000 (2000-04-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- -/-	1,18

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	
"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Januar 2005	26.01.2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Aran, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004054

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A-	WO 00/18535 A (KUHL MICHAEL ; WRBA PETER (DE); HILDEBRAND PETER (DE); LCTEC LASER UND) 6. April 2000 (2000-04-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,18
X	US 5 782 253 A (HOOGERWIEL JOHN D ET AL) 21. Juli 1998 (1998-07-21)	18,21, 22,24
A	das ganze Dokument	1-3, 8-11,13, 14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0182, Nr. 43 (M-1602), 10. Mai 1994 (1994-05-10) & JP 06 031745 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 8. Februar 1994 (1994-02-08) Zusammenfassung	1,9,13, 14,21-24

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004054

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. Ansprüche Nr. weil sie sich auf Teile der Internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese Internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. 1a, 1b, 2-16 (abhängig von 1b), 2, 3, 4-8 (abhängig von 3), 18a, 18b, 19 20, 21-24 (abhängig von 18b)
4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
 Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1a, 2 & 3 (insoweit abhängig von 1a), 4-8 (insoweit abhängig von Anspruch 3), 18a, 19 & 20 (insoweit abhängig von Anspruch 18a)

Verfahren zur Bearbeitung der Seitenwände von Laserhergestellten Gesenken wobei die Seitenwände mittels eines Laserstrahls bearbeitet werden, nachdem mehreren Schichten abgetragen wurden

2. Ansprüche: 1a+4, 5-8 (insoweit abhängig von Anspruch 4)

Bearbeitung der Seitenwände von Laserhergestellten Gesenken wobei die Seitenwändebearbeitung mit speziell geänderte Laserstrahlung erfolgt

3. Ansprüche: 1a+5, 1a+7, 6, 8 (insoweit abhängig von einem der Ansprüche 5 und 7)

Bearbeitung der Seitenwände von Laserhergestellten Gesenken wobei die Seitenwändebearbeitung nach Massgabe von Gesenkdaten erfolgt

4. Ansprüche: 1b, 18b, 2-16 (insoweit abhängig von Anspruch 1b) , 19-24 (insoweit abhängig von Anspruch 18b)

Bearbeitung der Seitenwände von Laserhergestellten Gesenken wobei die Seitenwändebearbeitung mit einem Bearbeitungsmittel erfolgt

5. Ansprüche: 17, 25

Bearbeitung der Seitenwände von Laserhergestellten Gesenken wobei die Seitenwände des Gesenks mittels Ultraschall bearbeitet werden

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004054

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3923356	C	07-02-1991	DE 3923356 C1 CN 1048996 A ,B DE 59002985 D1 EP 0407969 A1 ES 2054166 T3 JP 2787990 B2 JP 3114688 A RU 2085351 C1 RU 2086378 C1 US 5149937 A US 5225650 A	07-02-1991 06-02-1991 11-11-1993 16-01-1991 01-08-1994 20-08-1998 15-05-1991 27-07-1997 10-08-1997 22-09-1992 06-07-1993
EP 0407969	A	16-01-1991	DE 3923356 C1 DE 8911733 U1 CN 1048996 A ,B DE 59002985 D1 EP 0407969 A1 ES 2054166 T3 JP 2787990 B2 JP 3114688 A RU 2085351 C1 RU 2086378 C1 US 5149937 A US 5225650 A	07-02-1991 16-11-1989 06-02-1991 11-11-1993 16-01-1991 01-08-1994 20-08-1998 15-05-1991 27-07-1997 10-08-1997 22-09-1992 06-07-1993
WO 0019167	A	06-04-2000	WO 0019167 A1 EP 1117974 A1 JP 2002525620 T	06-04-2000 25-07-2001 13-08-2002
WO 0018535	A	06-04-2000	WO 0018535 A1 DE 59810296 D1 EP 1117503 A1 JP 2003517375 T US 6670575 B1	06-04-2000 08-01-2004 25-07-2001 27-05-2003 30-12-2003
US 5782253	A	21-07-1998	US 5328517 A US 5613509 A AU 3330193 A CA 2112606 A1 WO 9312942 A1	12-07-1994 25-03-1997 28-07-1993 01-07-1995 08-07-1993
JP 06031745	A	08-02-1994	KEINE	